

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10247757
PUBLICATION DATE : 14-09-98

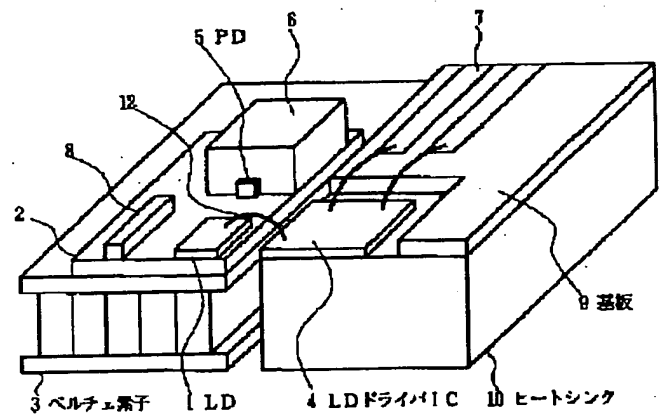
APPLICATION DATE : 04-03-97
APPLICATION NUMBER : 09048799

APPLICANT : HAMAMATSU PHOTONICS KK;

INVENTOR : KYOMASU MIKIO;

INT.CL. : H01S 3/18 G02B 6/42 H01L 31/0232
H01S 3/043

TITLE : LIGHT EMITTING MODULE FOR LIGHT
COMMUNICATION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a light communication light emitting module which is excellent in heat dissipating properties and capable of operating on a G bit/s band at an ultra-high speed by a method wherein an LD driver IC is mounted direct on a heat sink through the intermediary of no board, and an LD and the LD driver IC are directly connected together with a bonding wire.

SOLUTION: An LD 1 is mounted on a sub-mount 2 together with a sub-carrier 6 mounted with a PD 5 and a temperature detecting thermistor 8, and the sub-mount 2 is arranged on a Peltier device 3. On the other hand, an LD driver IC 4 is mounted direct on a heat sink 10. A board 9 is partly cut out so as not to impede the mounting of the LD driver IC 4 and mounted on the heat sink 10. Electrical signals are inputted into the LD driver IC 4 through a wiring pattern 7 on the board 9 and a bonding wire 12 between the board 9 and the LD driver IC 4. Drive signals are transmitted direct from the LD driver IC 4 to the LD 1 through the bonding wire 12.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ペルチェ素子上に搭載された半導体レーザと、半導体レーザドライバICと、半導体レーザドライバICに入力電気信号等を導く配線パターンが形成される基板と、半導体レーザドライバICおよび基板から発生する熱をモジュール外へ伝導するヒートシンクとを同一のパッケージ内に収納する光通信用発光モジュールにおいて、

前記半導体レーザドライバICを前記ヒートシンクに直接搭載し、前記半導体レーザと前記半導体レーザドライバICとの間の信号線および前記基板と前記半導体レーザドライバICとの間の信号線をそれぞれボンディングワイヤを介して接続することを特徴とする光通信用発光モジュール。

【請求項2】 請求項1に記載の光通信用発光モジュールにおいて、

半導体レーザドライバICを搭載するヒートシンクが、ヒートシンクから外気に熱を放出するフィンおよびペルチェ素子を搭載する筐体とともに、高熱伝導度特性を有する材料を用いた粉体成形で一体形成されたことを特徴とする光通信用発光モジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、超高速光伝送システム用の光送信器として用いられ、小型で低消費電力なドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 高速信号を電気・光変換するドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールでは、次の相反するものが要求されていた。第1は、高速特性を満足するために、半導体レーザ（以下「LD」という。）とLDドライバを可能な限り近くに配置する必要があった。第2は、LDを温度コントロールするためのペルチェ素子の熱負荷を最小限とするために、LDとLDドライバを熱的に分離して配置する必要があった。この要求に応える従来のドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールの構造を図3に示す。

【0003】 図3において、LD1は、光出力モニタ用のフォトダイオード（以下「PD」という）5を搭載したサブキャリア6や温度検出用のサーミスタ8とともにサブマウント2上に搭載され、そのサブマウント2がペルチェ素子3の上に配置されている。一方、LDドライバIC4は基板9に実装され、基板9はヒートシンク10上に装着されている。LDドライバIC4への電気入力信号およびLDドライバIC4からLD1への駆動信号等は、基板上の配線パターン7とボンディングワイヤ12を介して伝えられる。そして、これらが同一のパッケージまたはモジュールへ収納される。

【0004】 この構造では、LDドライバIC4で発生する熱がLD1側に流入しにくいように、LDドライバ

IC4をペルチェ素子3から分離して別のヒートシンク10上に搭載することにより、熱的な分離を図っている。また、高速特性を満足するために、基板9上に搭載されたLDドライバIC4からボンディングワイヤ12、基板上の配線パターン7を通じてLD1へと到達する距離を可能な限り短くするように実装している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、図3に示す従来の構造は、数百Mbit/s程度の信号を電気・光変換することを想定しており、Gbit/s帯での超高速動作および超高速動作に伴う温度上昇に関して考慮されていない。そのため、次のような問題点があった。通常、LDドライバICは高速になればなるほど消費電力が増大して発熱量が増える。一方、従来技術のようにLDドライバIC4を基板9を介してヒートシンク10に熱放散する構造では放熱効率に限界があり、高速になるに伴ってLDドライバIC4の発熱が増大した場合にLD1側へ流入する熱が増加する可能性がある。また、LD1とLDドライバIC4との間の接続は、2つのボンディングワイヤ12と基板上の配線パターン7を介するために距離が長くなり、数mm以下を実現することが難しく、Gbit/s帯での超高速動作を実現することが困難であった。

【0006】 本発明は、LDドライバICで発生する熱を速やかに外部に逃がすことができるとともに、LDとLDドライバICとの距離をさらに短くすることができるようにするものであり、放熱特性に優れかつGbit/s帯での超高速動作が可能なドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の光通信用発光モジュールは、LDドライバICを基板を介さずに直接ヒートシンク上に搭載し、これを実現するために基板の形状を最適化し、さらにLDとLDドライバICをダイレクトにワイヤボンディングすることを特徴とする。

【0008】 従来構成では、LDドライバICで発生する熱が基板を介してヒートシンクに伝導される。しかし、通常は基板の材料の方がヒートシンクより熱抵抗が大きいので、ここで熱伝導効率が悪くなる。ところで、基板は、LDドライバICへの電気信号の入出力のための配線、LDドライバICの安定化に必要とされる容量や抵抗の実装のために必要なものであるが、LDドライバICは基板の上に乗っている必要はない。そこで、LDドライバICはヒートシンク上に直接配置し、配線パターン、容量、抵抗等の実装は基板上で行うように基板の形状を最適化し、LDドライバICと基板上の配線パターンとの接続はワイヤボンディングを使用する。これにより、熱伝導効率のよい構造が可能となる。

【0009】 さらに、この構造において、LDとLDドライバICの距離をできるだけ短くし、基板の配線パタ

ーンを介さずに直接ワイヤボンディングする。これにより、LDとLDドライバICは、Gbit/s～10Gbit/s領域の超高速信号の伝達に支障のない距離まで近づけることができる。なお、両者の距離を短くしても、LDドライバICで発生する熱はヒートシンクを介して速やかに外部に伝導すること、ボンディングワイヤの熱抵抗が大きいこと等により、LDドライバICからLDへの熱の流入は問題にならない。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の光通信用発光モジュールの第1の実施形態を示す。図において、LD1は、PD5を搭載したサブキャリア6や温度検出用サーミスタ8とともにサブマウント2上に搭載され、そのサブマウント2がペルチェ素子3の上に配置される。一方、LDドライバIC4はヒートシンク10上に直接搭載される。基板9は、LDドライバIC4の搭載部分を省いた形に加工されてヒートシンク10上に装着される。LDドライバIC4への電気入力信号は、基板上の配線パターン7と、基板9とLDドライバIC4との間のボンディングワイヤ12を介して伝えられる。LDドライバIC4からLD1への駆動信号は、ボンディングワイヤ12を介して直接伝えられる。このボンディングワイヤ12の長さは、2.5 mm程度以下にできる。そして、これらが同一のパッケージまたはモジュールへ収納される。

【0011】第2は、本発明の光通信用発光モジュールの第2の実施形態を示す。(a)は平面図、(b)は側面図である。なお、第1の実施形態と共通するものは同一符号を付している。図において、LD1およびサーミスタ8は、凹型のサブマウント2とともにペルチェ素子3上に搭載される。PD2を搭載したサブキャリア6とLDドライバIC4は、放熱フィンと一体化したヒートシンク10上に直接設置される。また、ヒートシンク10に一体化された筐体の一部にはペルチェ素子3も搭載される。LD1とLDドライバIC4は、ボンディングワイヤ12を介して接続される。その周辺には、容量や抵抗等(図示せず)を実装した基板9が配置されている。LDドライバIC4と基板上の配線パターン7は、ボンディングワイヤ12を介して接続される。

【0012】本実施形態の特徴は、LDドライバIC4が搭載されるヒートシンクと、放熱フィンと、ペルチェ素子3の搭載部を一体化したヒートシンク10を用い、さらにその材料として良好な熱伝導度特性を有するもの

(例えばCu/W等)を用い、粉体成形で一体形成したものをを用いるところにある。ヒートシンクと放熱フィンが一体化して短い距離であることから、LDドライバIC4で発生する熱を速やかに外部に放散させることができる。また、LD1とLDドライバIC4との接続も容易に2.5 mm程度以下を実現できる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光通信用発光モジュールは次の効果を有している。第1は、LDドライバICを基板を介さずに直接ヒートシンク上に搭載する構造により、放熱特性を改善してLDドライバICが発生する熱がLDへ流入することを抑えることができる。これにより、LDの特性変動を低減しかつ寿命を延ばし、またペルチェ素子の消費電力の低減を図ることができる。

【0014】第2は、LDとLDドライバICの距離を2.5mm以下にすることができるので、10Gbit/s程度までの超高速特性を保証することができる。さらに、通常LD側に設置される50Ω程度の終端抵抗を省くことが可能となり、終端抵抗で発生する消費電力と熱を削減することができる。以上により、ドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールの高性能化、低電力化、品質向上および信頼性向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光通信用発光モジュールの第1の実施形態を示す図。

【図2】本発明の光通信用発光モジュールの第2の実施形態を示す図。

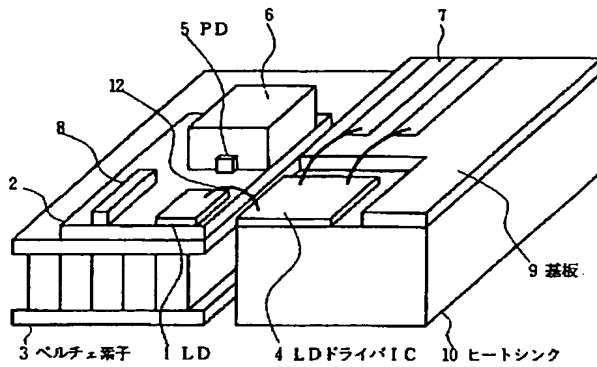
【図3】従来のドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールの構造を示す図。

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ(LD)
- 2 サブマウント
- 3 ペルチェ素子
- 4 LDドライバIC
- 5 フォトダイオード(PD)
- 6 サブキャリア
- 7 配線パターン
- 8 サーミスタ
- 9 基板
- 10 ヒートシンク
- 12 ボンディングワイヤ

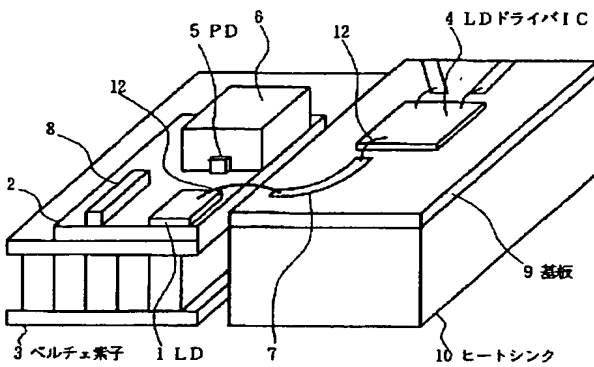
【図1】

本発明の光通信用発光モジュールの第1の実施形態



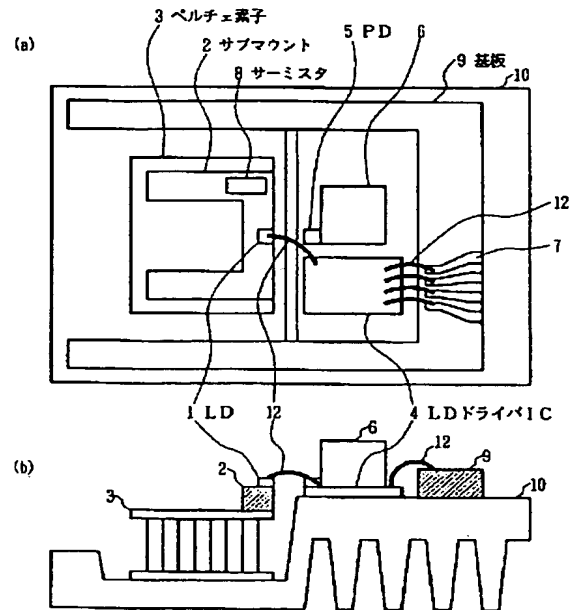
【図3】

従来のドライバ内蔵型の光通信用発光モジュールの構造



【図2】

本発明の光通信用発光モジュールの第2の実施形態



フロントページの続き

(72)発明者 藁科 禎久
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(72)発明者 京増 幹雄
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内